

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-100341

(43)Date of publication of application : 13.04.2001

(51)Int.Cl.

G03B 42/02  
H04N 1/04

(21)Application number : 11-279686

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 30.09.1999

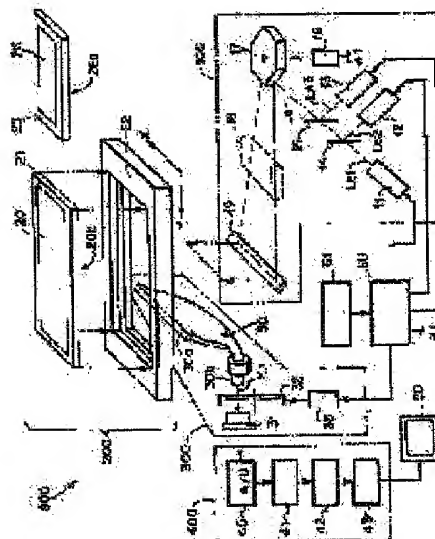
(72)Inventor : KIMURA TOSHIHITO

## (54) METHOD AND DEVICE FOR READING IMAGE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enhance an S/N ratio in a method and a device for reading a radiograph from a stimuable phosphor sheet.

**SOLUTION:** Two or more light sources out of a plurality of excitation light sources 11, 12 and 13 having mutually different wavelength regions are selected by a controller 60. Then, a stimuable phosphor sheet 20 on which the radiographs are accumulated is simultaneously and two-dimensionally scanned with the plurality of excitation light beams Le emitted from the selected light sources. Besides, stimulated luminescence light Kh emitted from the sheet 20 by this scanning is detected by a detector 31.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-100341  
(P2001-100341A)

(43) 公開日 平成13年4月13日 (2001. 4. 13)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
G 0 3 B 42/02		G 0 3 B 42/02	B 2 H 0 1 3
H 0 4 N 1/04		H 0 4 N 1/04	E 5 C 0 7 2

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-279686

(22) 出願日 平成11年9月30日 (1999. 9. 30)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社  
神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 木村 俊仁

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フイルム株式会社内

(74) 代理人 100073184

弁理士 柳田 征史 (外1名)

Fターム (参考) 2H013 AC04

5C072 AA01 BA11 CA06 DA06 DA09

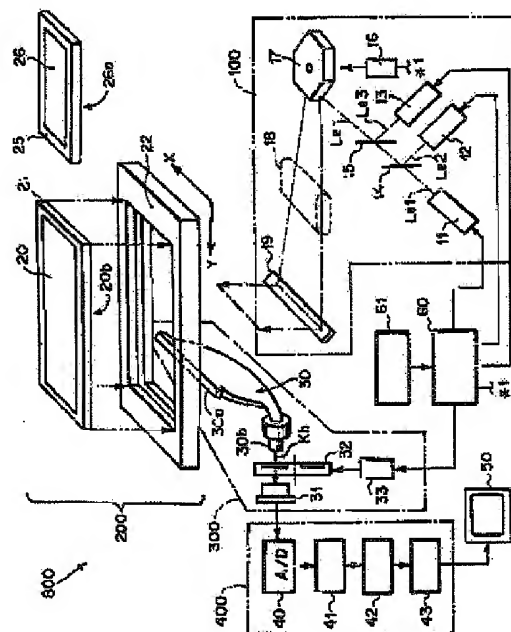
HA02 HA13 UA05 VA01

(54) 【発明の名称】 画像読取方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 蓄積性蛍光体シートから放射線画像を読み取る画像読取方法および装置において、S/N比を高めるようにする。

【解決手段】 互いに異なる波長領域を持った複数の励起光源11、12、13の中から2つ以上の光源をコントローラ60によって選択し、これらの光源から射出された複数の励起光1eを、放射線画像が蓄積された蓄積性蛍光体シート20上に同時に2次元状に走査し、この走査によって蓄積性蛍光体シート20から発生した輝尽発光光Khを検出器31によって検出する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに異なる波長領域を持った複数の励起光を、放射線画像が蓄積された蓄積性蛍光体シートに同時に2次元状に走査し、該走査により前記蓄積性蛍光体シートから発生した輝尽発光光を検出することにより前記放射線画像を読み取ることを特徴とする画像読取方法。

【請求項2】 互いに異なる波長領域を持った複数の励起光源と、該複数の励起光源の中から2つ以上の光源を選択する選択手段と、該選択手段によって選択された2つ以上の光源から射出された励起光を放射線画像が蓄積された蓄積性蛍光体シートに同時に2次元状に走査する走査手段と、該走査により前記蓄積性蛍光体シートから発生した輝尽発光光を検出する検出手段とを備えたことを特徴とする画像読取装置。

【請求項3】 互いに異なる波長領域を持った複数の励起光源と、該複数の励起光源の中から1つ以上の光源を選択する選択手段と、該選択手段によって選択された光源から射出された励起光を、いずれか一方が選択的に走査台上に載置された放射線画像の蓄積された蓄積性蛍光体シートまたは蛍光試薬で標識された生体物質が分布されている担体に2次元状に走査する走査手段と、該走査により前記蓄積性蛍光体シートから発生した輝尽発光光または担体から発生した蛍光を検出する検出手段とを備えた画像読取装置において、前記選択手段が、前記走査台上に前記蓄積性蛍光体シートが載置されたとき、前記複数の励起光源から2つ以上の光源を選択可能にしたものであり、前記走査手段が該2つ以上の光源から射出された励起光を同時に該蓄積性蛍光体シートに走査するものであることを特徴とする画像読取装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像読取方法および装置に関し、詳細には蓄積性蛍光体から発生する輝尽発光光を読み取る画像読取方法および装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】放射線を照射するとこの放射線エネルギーの一部を蓄積し、その後可視光やレーザ光等の励起光を照射すると、この蓄積された放射線エネルギーに応じた輝尽発光光を発生する蓄積性蛍光体（輝尽性蛍光体）を利用した装置が知られている。例えば、この蓄積性蛍光体を積層してなるシート状の蓄積性蛍光体シートに被検物の放射線画像を一旦蓄積記録し、その後この蓄積性蛍光体シートに励起光を2次元状に走査してシートの各位置から順次輝尽発光光を生じせしめ、これらの輝尽発光光を光電的に順次検出し、蓄積性蛍光体シートに記録されている放射線画像を担持する画像信号を得、この画像信号を診断等に供する可視像としてフィルムに出力し

たり、CRT等に表示する装置が実用に供されている。

【0003】また、上記蓄積性蛍光体シートと、励起光の照射により蛍光を発生する蛍光試薬で標識された生体物質が分布された担体とを交換して走査台上に載置することができるようにし、蓄積性蛍光体シートから発生する輝尽発光光と、担体から発生する蛍光とのいずれをも検出して画像情報を得る兼用装置も実用に供されている。

【0004】この兼用装置では、互いに異なる波長領域を持った複数の励起光を使用し、担体から画像情報を読み取る場合には、複数の励起光源の中から蛍光試薬の種類に応じて励起光源を選択し、この選択された励起光源から射出された励起光を担体に照射することにより担体から発生した蛍光を検出して画像情報を得、蓄積性蛍光体シートから放射線画像を読み取る場合には、複数の励起光源の中から蓄積性蛍光体シートを励起するのに適した1つの励起光源を選択し、この1つの励起光源から射出された励起光を蓄積性蛍光体シートに照射することにより蓄積性蛍光体シートから発生した輝尽発光光を検出して放射線画像を得ている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、励起光の照射により蓄積性蛍光体シートから発生する輝尽発光光は非常に微弱であり、検出された画像信号に光学的あるいは電気的ノイズ等が混入し、S/N比が低下して蓄積性蛍光体シートに記録された放射線画像を正確に読み取ることができないことがある。

【0006】本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、蓄積性蛍光体シートから発生する輝尽発光光の光量を増し、蓄積性蛍光体シートに記録されている放射線画像を高いS/N比で読み取ることができる画像読取方法および装置を提供することを目的とするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の画像読取方法は、互いに異なる波長領域を持った複数の励起光を、放射線画像が蓄積された蓄積性蛍光体シートに同時に2次元状に走査し、この走査により蓄積性蛍光体シートから発生した輝尽発光光を検出することにより放射線画像を読み取ることを特徴とするものである。

【0008】本発明の画像読取装置は、互いに異なる波長領域を持った複数の励起光源と、これらの複数の励起光源の中から2つ以上の光源を選択する選択手段と、この選択手段によって選択された2つ以上の光源から射出された励起光を放射線画像が蓄積された蓄積性蛍光体シートに同時に2次元状に走査する走査手段と、この走査により蓄積性蛍光体シートから発生した輝尽発光光を検出する検出手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0009】本発明の画像読取装置は、互いに異なる波長領域を持った複数の励起光源と、これらの複数の励起

光源の中から1つ以上の光源を選択する選択手段と、この選択手段によって選択された光源から射出された励起光を、いずれか一方が選択的に走査台に載置された放射線画像の蓄積された蓄積性蛍光体シートまたは蛍光試薬で標識された生体物質が分布されている担体に2次元状に走査する走査手段と、この走査により前記蓄積性蛍光体シートから発生した輝尽発光光または担体から発生した蛍光を検出する検出手段とを備えた画像読取装置において、走査台に蓄積性蛍光体シートが載置されたとき、選択手段が複数の励起光源から2つ以上の光源を選択可能にし、走査手段がこれらの2つ以上の光源から射出された励起光を同時に蓄積性蛍光体シートに走査することを特徴とするものである。

【0010】ここで、互いに異なる波長領域を持った複数の励起光とは、そのうちの1つは蓄積性蛍光体シートから効率良く輝尽発光光を発生させることができる波長領域の励起光であり、他の励起光は蓄積性蛍光体シートから多少なりとも輝尽発光光を発生させることができる波長領域の励起光である。

【0011】

【発明の効果】本発明の装置および方法によれば、互いに異なる波長領域を持った複数の励起光を、放射線画像が蓄積された蓄積性蛍光体シートに同時に2次元状に走査することにより、蓄積性蛍光体シートから効率良く輝尽発光光を発生させることができる波長領域の励起光に加えて、この波長領域の励起光ほどには効率良く輝尽発光光を発生させることはできないものの、ある程度の輝尽発光光を発生させることができる波長領域の励起光を同時に蓄積性蛍光体シートに照射することができるので、1つの励起光で蓄積性蛍光体シートを照射した場合より輝尽発光光の発光量を増大させることができ、その結果、検出される光の中に含まれるノイズの割合が相対的に少なくなり、蓄積性蛍光体シートに記録されている放射線画像をより高いS/N比で読み取ることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の具体的な実施の形態について図面を用いて説明する。

【0013】図1は、本発明の実施の形態の画像読取方法および装置を適用した画像読取装置の構成を示す概略図である。画像読取装置800は、レーザ光源から射出された励起光を、放射線画像を蓄積した蓄積性蛍光体シート20または蛍光試薬で標識された生体物質が分布されている担体26に照射する光学系100、蓄積性蛍光体シート20または担体26を移送する記録媒体搬送部200、蓄積性蛍光体シート20または担体26への励起光の照射により発生した輝尽発光光または蛍光を検出する検出部300、および検出部300で検出された信号を処理する信号処理部400からなる主要部から構成されている。

【0014】光学系100には、633nmの波長の励起光を射出する第1のレーザ光源11、532nmの波長の励起光を射出する第2のレーザ光源12および473nmの波長の励起光を射出する第3のレーザ光源13が備えられ、第1のレーザ光源11にはHe-Neレーザ、第2のレーザ光源12および第3のレーザ光源13には第2高調波の生成によって発振するSHGレーザが用いられている。

【0015】第1のレーザ光源11から射出される励起光Le1の光路には、633nmの波長の光を透過し、532nmの波長の光を反射する第1のダイクロイックミラー14および532nm以上の波長の光を透過し473nmの波長の光を反射する第2のダイクロイックミラー15が配設されており、第1のレーザ光源11から射出された励起光Le1は第1のダイクロイックミラー14および第2のダイクロイックミラー15を透過し、第2のレーザ光源12から射出された励起光Le2は第1のダイクロイックミラー14によって直角に反射され第2のダイクロイックミラー15を透過し、第3のレーザ光源13から射出された励起光Le3は第2のダイクロイックミラー15によって直角に反射される。そして励起光Le1、Le2およびLe3（以後これらの励起光を総称して励起光Leと呼ぶ）はそれぞれポリゴンモータ16によって駆動され回転しているポリゴンミラー17に入射する。

【0016】ポリゴンミラー17に入射した励起光Leは、ポリゴンミラー17によって反射、偏向され、f $\theta$ レンズ18を通して反射鏡19によってほぼ直角に反射され、蓄積性蛍光体シート20に入射する。ポリゴンミラー17によって偏向された励起光Leは、蓄積性蛍光体シート20上をf $\theta$ レンズ18の作用により一定速度でX方向に直線状に走査する。

【0017】記録媒体搬送部200には、中央に開口部を有するサンプルステージ22が移送可能に配設されており、輝尽性蛍光体を含む輝尽性蛍光体層が下面20aに積層された蓄積性蛍光体シート20は、中央に開口部を有しアルミニウム等で形成されたシートサンプルホルダ21にマウントされ一体化されてサンプルステージ22上に載置される。一方、蛍光試薬で標識された生体物質が下面26aに分布されている担体26も同様に中央に開口部を有しアルミニウム等で形成された担体サンプルホルダ25にマウントされ一体化されてサンプルステージ22上に載置される。このサンプルステージ22は、励起光LeのX方向への主走査に同期して図示していない移送機構によってY方向、すなわち、副走査方向に移送されることにより蓄積性蛍光体シート20の下面20aまたは担体26の下面26aが励起光Leによって2次元状に走査される。

【0018】検出部300には、蓄積性蛍光体シート20の下面20aまたは担体26の下面26aをX方向に

直線状に走査する励起光 $L_e$ の照射により蓄積性蛍光体シート20から発生した輝尽発光光 $K_h$ または担体26から発生した蛍光 $K_e$ を一端から入射し、その進行方向を変え他端から射出する光ガイド30、および光ガイド30から射出された輝尽発光光 $K_h$ または蛍光 $K_e$ を検出し電気的信号に変換する高感度光検出器31が配設されている。光ガイド30は無蛍光ガラス等を加工して作られており、その入射端部30aは細長い直線状の開口部を有し、またその射出端部30bは円筒形状に形成され、入射端部30aから入射した輝尽発光光 $K_h$ または蛍光 $K_e$ はその内面で全反射を繰り返して進行方向を変えながら光ガイド30の内部を伝搬して射出端部30bから高感度光検出器31に向けて射出される。高感度光検出器31と光ガイド30の射出端部30bとの間には、図2に示すような4枚のフィルタ32a、32b、32cおよび32dを備えた円盤状のフィルタユニット32が配設されている。それぞれのフィルタは図3に示すような光透過特性を備え、フィルタ30aは473nm以上の波長の光を遮断して473nmより短波長側の波長領域f1の光を透過し、フィルタ30bは633nm以下の波長の光を遮断して633nmより長波長側の波長領域f2の光を透過し、フィルタ30cは532nm以下の波長の光を遮断して532nmより長波長側の波長領域f3の光を透過し、フィルタ30dは473nm以下の波長の光を遮断して473nmより長波長側の波長領域f4の光を透過する。これらのフィルタは使用する励起光の波長領域および検出する光の波長領域に応じてフィルタユニット32をフィルタモータ33によって回転することにより選択される。

【0019】信号処理部400には、高感度光検出器31によって変換された電気的信号の出力を、デジタル信号に変換するA/D変換器40が備えられ、A/D変換されたデジタル信号は、蓄積性蛍光体シート20から発生した輝尽発光または担体26から発生した蛍光の1走査分毎にラインバッファ41に蓄積された後、逐次画像バッファ42出力され1画像分のデジタル信号が蓄積される。画像バッファ42に蓄積された1画像分のデジタル信号はビデオ信号処理回路43によってビデオ信号に変換されて表示器50に表示される。

【0020】なお、レーザ光源の発振および各フィルタの交換、励起光の主走査とサンプルステージ22の副走査との同期等はコントロールユニット60によって制御され、コントロールユニット60へのレーザ光源の選択およびフィルタの選択等に関する情報の入力が入力器61によって行われる。

【0021】なお、上記の機構は図4に示すような外観を備えた筐体500の中に組み込まれており、蓄積性蛍光体シート20がマウントされたシートサンプルホルダ21または担体26がマウントされた担体サンプルホルダ25はサンプルステージ22に載置されてY方向に移

送され蓄積性蛍光体シート20に記録されている放射線画像が読み取られる。

【0022】次に、本発明の実施の形態の画像読取方法および装置の作用について説明する。まず始めに、蓄積性蛍光体シート20に記録された放射線画像を読み取る場合について説明する。放射線画像が記録されている蓄積性蛍光体シート20をシートサンプルホルダ21にマウントし、さらにこのシートサンプルホルダ21をサンプルステージ22上に載置して蓄積性蛍光体シート20に記録された放射線画像を読み取るための設定値を入力器61に入力する。コントロールユニット60は、入力器61から入力された設定値に基づいてフィルタモータ33、ポリゴンモータ16およびレーザ光源等に制御信号を出力し、フィルタユニット32を回転させてフィルタ32aを選択し、ポリゴンモータ16によってポリゴンミラー17を回転させ、第1のレーザ光源11および第2のレーザ光源12から励起光 $L_e1$ および $L_e2$ を射出させる。

【0023】励起光 $L_e1$ および励起光 $L_e2$ がレーザ光源から射出され、光学系100を介して蓄積性蛍光体シート20上のX方向に励起光の走査が開始されると、この励起光の走査に同期してサンプルステージ22がY方向へ搬送され、蓄積性蛍光体シート20の下面に励起光が2次元状に走査される。この励起光の2次元状の走査により蓄積性蛍光体シート20から輝尽発光光が連続的に発生し、この輝尽発光光は光ガイド30およびフィルタ32aを通して高感度光検出器31によって検出される。

【0024】ここで、励起光の照射により蓄積性蛍光体シート20から発生する輝尽発光光を検出する作用の詳細について説明する。蓄積性蛍光体シート20の下面20aに積層された輝尽性蛍光体層の輝尽性蛍光体は、励起光で刺激されると図5(a)に示すように最大強度が400nm近傍の波長の輝尽発光光 $K_h1$ を発生する。輝尽発光体を効率よく励起するための波長領域は630nm近傍の波長領域であり、第1のレーザ光源1から射出される633nmの波長の励起光 $L_e1$ によって輝尽発光体を励起すると効率よく輝尽発光光 $K_h$ を発生させることができる。レーザ光源2から射出される532nmの波長の励起光 $L_e2$ による励起によっても輝尽発光光を発生させることはできるが、532nmの波長の励起光 $L_e2$ を照射した場合には630nmの波長の励起光 $L_e1$ を照射した場合に比して効率は低く、図5

(b)に示すように発生する輝尽発光光 $K_h2$ の強度は弱くなる。しかしながら、励起光 $L_e1$ と励起光 $L_e2$ とを同時に輝尽発光体に照射すれば、図5(c)に示すように輝尽発光光 $K_h3$ の強度は励起光 $L_e1$ だけの照射により発生する輝尽発光光より発光光量が増大する。この輝尽発光光は非常に微弱なので蓄積性蛍光体シート20に記録されている放射線画像を正確に読み取るに



は、少しでも高い強度の輝尽発光光を発生させてより高いS/N比で検出することが重要であり、レーザ光源1とレーザ光源2から同時に励起光を射出させた方が有利となる。

【0025】蓄積性蛍光体シート20から発生した輝尽発光光Kh3は、光ガイド30の入射端部30aから入射し、光ガイド30内を伝搬して射出端部30bから射出されフィルタユニット32に入射する。フィルタユニット32に入射した輝尽発光光Kh3は、図6に示すようにf1の波長領域の光を透過させるフィルタ32aによって蓄積性蛍光体シート20で反射された励起光Leが分離され、輝尽発光光Kh3のみが高感度光検出器31で検出されて電気的な画像信号に変換される。

【0026】高感度光検出器31によって検出された電気的な画像信号は信号処理部400によってビデオ信号に変換され表示器50によって表示される。

【0027】次に、担体26の画像情報を読み取る場合について説明する。蛍光試薬で標識された生体物質が分布されている担体26を担体サンプルホルダ25にマウントし、さらにこの担体サンプルホルダ25をサンプルステージ22上に載置する。そして、担体26に記録されている画像情報を読み取るための設定値を入力器61に入力し、担体から画像情報を読み取るための設定変更を以下に行なう。

【0028】蛍光試薬で標識された生体物質が分布されている担体は、図7に示すように照射された励起光Leの波長よりも長波長側の波長領域に蛍光Keを発生し、また、担体の処理に用いられる蛍光試薬の種類によって、担体から最も効率良く蛍光を発生させる励起光の波長領域が異なるので、画像情報を読み取る担体の種類が変わる毎に、選択されるレーザ光源およびフィルタの種類は変更される。例えば、633nmの波長の励起光で効率良く蛍光を発生する蛍光試薬で標識された生体物質が分布されている担体の画像情報を読み取る場合には、第1のレーザ光源とフィルタ32b(633nm以下の波長の光を遮断して633nmより長波長側の波長領域の光を透過するフィルタ)が選択され、532nmの波長の励起光で効率良く蛍光を発生する担体の画像情報を読み取る場合には、第2のレーザ光源とフィルタ32c(532nm以下の波長の光を遮断して532nmより長波長側の波長領域の光を透過するフィルタ)が選択され、473nmの波長の励起光で効率良く蛍光を発生する担体の画像情報を読み取る場合には、第3のレーザ光源とフィルタ32d(473nm以下の波長の光を遮断して473nmより長波長側の波長領域の光を透過するフィルタ)が選択される。その他の構成および動作は蓄積性蛍光体シート20から放射線画像を読み取する場合と同様である。

【0029】なお、上記実施の形態の画像読取装置は、蓄積性蛍光体シートおよび担体に記録されている画像情

報を選択的にいずれも読み取ることのできる兼用機として説明したが、サンプルステージおよびサンプルホルダを蓄積性蛍光体シートを専用にマウントし搬送するものとして蓄積性蛍光体シート専用機とすることもできる。

【0030】また、蓄積性蛍光体シートに同時に照射する励起光の数および波長領域は上記実施の形態に限定されるものではなく、3つ以上の互いに異なる波長領域を持った励起光を蓄積性蛍光体シートに同時に照射することもできる。

【0031】上記のように本発明の実施の形態によれば、複数の励起光源から射出された互いに波長領域の異なる励起光を蓄積性蛍光体シートに同時に照射し、蓄積性蛍光体シートから発生する輝尽発光光の光量を増加させることにより蓄積性蛍光体シートに記録されている放射線画像を高いS/N比で読み取ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態による画像読取装置の概略構成図

【図2】フィルタユニットの詳細を示す図

【図3】各フィルタ透過特性を示す図

【図4】画像読取装置の外観図

【図5】蓄積性蛍光体シートに照射する励起光の波長と発生する輝尽発光光の関係を示す図

【図6】励起光の波長と輝尽発光光の波長とフィルタの透過特性との関係を示す図

【図7】励起光の波長と蛍光試薬で標識された担体から発する蛍光の波長の関係を示す図

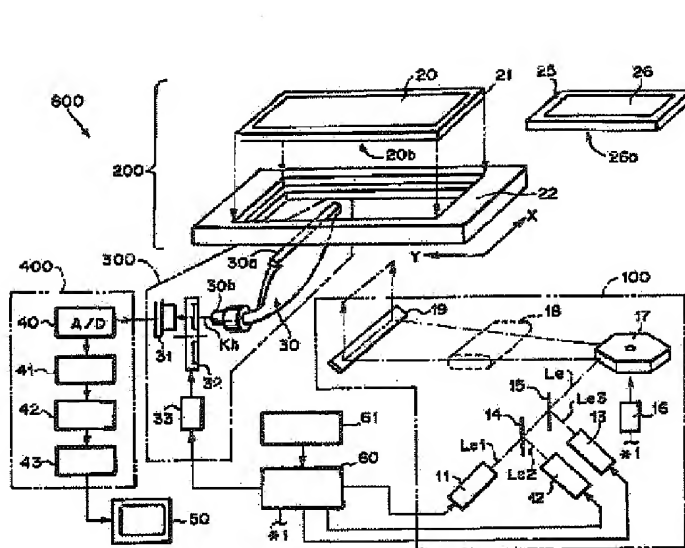
#### 【符号の説明】

- 11 第1のレーザ光源
- 12 第2のレーザ光源
- 13 第3のレーザ光源
- 14 第1のダイクロイックミラー
- 15 第2のダイクロイックミラー
- 16 ポリゴンモータ
- 17 ポリゴンミラー
- 18 fθレンズ
- 19 反射鏡
- 20 蓄積性蛍光体シート
- 21 シートサンプルホルダ
- 22 サンプルステージ
- 25 担体サンプルホルダ
- 26 担体
- 30 光ガイド
- 30a 入射端部
- 30b 射出端部
- 31 高感度光検出器
- 32 フィルタユニット
- 33 フィルタモータ
- 40 A/D変換器
- 41 ラインバッファ

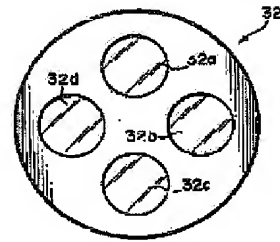
42 画像バッファ  
43 ビデオ信号処理回路  
50 表示器  
60 コントロールユニット  
61 入力器  
100 光学系  
200 記録媒体搬送部

300 検出部  
400 信号処理部  
500 筐体  
800 画像読取装置  
Le 励起光  
Kh 輝尽発光  
Ke 蛍光

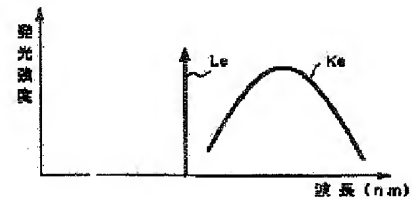
【図1】



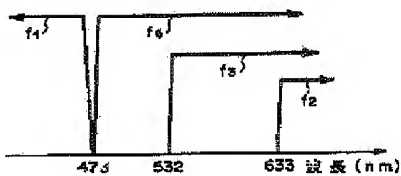
【図2】



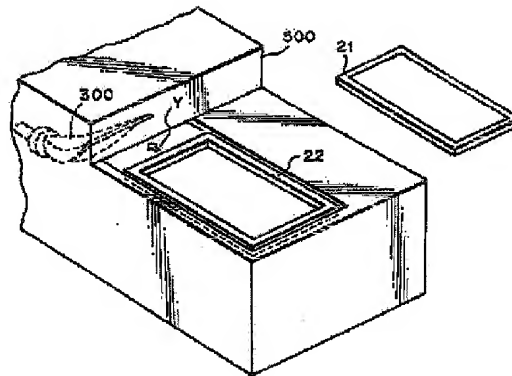
【図7】



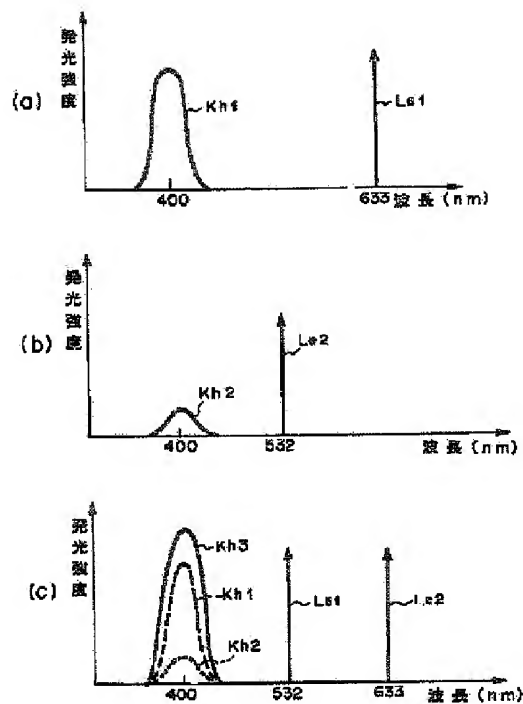
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

